

GRANDE ENCICLOPEDIA FABBRI DELLA NATURA

per capire, riconoscere, scoprire

BIBLIOTECA
JORGE D. WILLIAMS

69



**Progetto Editoriale e Realizzazione a cura del
Settore Scientifico e Tecnico della Fabbri Editori**

Direzione: Eugenio De Rosa

Assistente: Rossana Rossi

Redazione e ricerca iconografica: Lella Cusin, Eliana Ferioli, Margherita Finozzi

Segreteria di redazione: Ludovica Osimo, Wilma Nicolini

Tecnici di produzione: Mariella Andreoni, Giuseppina Danzi, Franco Stipo

Coordinamento grafico: Cesare Baroni

Progetto grafico e impaginazione: Renato Martani, Piergiorgio Sirtori

Programmazione editoriale: Ornella Zoja

Coordinamento illustratori: Lorenza Piccaluga

Cartografia a cura dell'Ufficio Cartografico della Fabbri Editori

Ricerca iconografica a cura dell'Ufficio Iconografico della Fabbri Editori

© sull'opera 1979, Fabbri Editori S.p.A., Milano

© sul fascicolo 1980, Fabbri Editori S.p.A., Milano

I edizione 1980

Registrazione presso il Tribunale di Milano n. 69 del 17.2.1979

Direttore responsabile: Roberto D'Alessandro

Finito di stampare nel 1980, presso lo Stabilimento Grafico della
Fabbri Editori S.p.A., Milano

N. 69 - anno II - esce il martedì. Pubblicazione periodica settimanale

Diffusione: Fabbri Editori S.p.A., Via Mecenate, 91 - tel. 5095, Milano

Distribuzione per l'Italia: A.&G. Marco s.a.s. - Via Fortezza, 27 - tel. 2526, Milano

L'editore si riserva la facoltà di modificare il prezzo nel corso della
pubblicazione se costretto da mutate condizioni di mercato.

SERVIZIO ARRETRATI

Gli arretrati delle pubblicazioni Fabbri sono disponibili per 3 anni dal loro completamento e possono essere prenotati presso le edicole. Per i fascicoli arretrati da oltre 16 numeri è applicato un sovrapprezzo di L. 250 al prezzo di copertina

In coperta: la Valle Horcones, Aconcagua, in Argentina (foto Alauda / M. Fantin)



le ande

di **JOSÉ MIGUEL CEI**,
del Dipartimento di Biologia dell'Università
Nazionale di Río Cuarto (Argentina)

Dalle fredde steppe dei «paramos» ai deserti salati della «puna», alle fertili «hoyas»: climi diversi condizionano altrettanti habitat nella lunga e tormentata catena andina. Superstiti di antiche ere: la conifera *Araucaria araucana* e la foresta a *Nothofagus betuloides*. Il regno del condor. Civiltà tutte da scoprire e ricchezze tutte da sfruttare.

una «barriera» climatica ed ecologica

Incessanti depositi, fluviali e d'erosione, accumularono durante centinaia di milioni di anni i materiali delle future catene andine negli avvallamenti oceanici ai margini occidentali dei nuclei precambri del Sudamerica. La geosinclinale del Pacifico riuni così lentamente gli spessi strati sedimentari che avrebbero costituito poi l'ossatura di un imponente sistema montano lungo 7 500 km e fondamentale per la fisionomia, il clima e la vita di un intero continente. Ai pari d'altri rilievi del globo, remota è perciò la genesi delle Ande. Gli inizi risalgono alla separazione, deriva e graduale rotazione, da sudovest a ovest, delle masse di silicati d'alluminio che slittarono sul basamento di silicati di magnesio sovrapposto all'involucro magmatico terrestre. Ciò avvenne più di 150 milioni di anni fa, con la frattura del supercontinente di Gondwana, così chiamato da una località dell'India dove si studiarono significativi fossili di piante e animali che lo popolarono. La traslazione dei nuovi blocchi continentali originati dalla frattura provocò, con le sue pressioni tangenziali, le prime curvature dei sedimenti della geosinclinale del Pacifico fin dal Cretaceo, non meno di 120 milioni di anni fa. Piegamenti e rotture di strati s'accentuarono nei periodi più antichi dell'era terziaria o cenozoica, alternando dapprima fasi di relativa quiescenza a crisi orogenetiche, o di sollevamento dei sedimenti corrugati, accompagnate da eruzioni vulcaniche. Più tardi, al principio e nel corso

del Miocene, tra i 40 e i 15 milioni di anni fa, la spinta verticale orogenetica aumentò e raggiunse proporzioni drammatiche, con grandi modificazioni tettoniche del sottosuolo, faglie, dislocazioni e poderose effusioni di basalti e andesiti. Da nord a sud il rilievo andino acquistò rapidamente l'aspetto odierno sul finire del Miocene e nel Pliocene; superò anzi in altezza le cime attuali, ormai logorate dall'erosione. Picchi di oltre 8 000-9 000 m erano comuni e accrescevano la preponderante azione fisica e climatica della gigantesca barriera sul paesaggio e l'equilibrio ambientale. Si deve al sorgere delle Ande, al termine dell'era terziaria, una generale tendenza all'aridità in tutto il Sudamerica, addirittura la desertizzazione di vaste aree interne come la Patagonia, i cambi che si verificarono nel regime dei venti oceanici, l'abbassamento del limite delle nevi persistenti e la formazione di estesi ghiacciai durante il Pleistocene.

«Cordigliera delle Ande» è accezione comune, ma tre distinti settori sono riconoscibili in quel complesso sistema di catene, vallate e altipiani, parallelo al litorale oceanico. Un primo settore si estende al disopra della linea equatoriale, a settentrione del cosiddetto «nudo de Pasto», ristretto punto di convergenza dei rilievi dell'Ecuador e della Colombia. Nella sua parte orientale emersero, già nel Cretaceo superiore e nel Paleocene, le cordigliere del Venezuela e di Merida, la «sierra» di Perija e la cordigliera orientale

colombiana, larga oltre 200 km. Il golfo e la laguna di Maracaibo, nota per i giacimenti petroliferi, penetrano nei bassipiani tra la sierra di Perija e la cordigliera di Merida. La cordigliera orientale, di spessi scisti e arenarie del Cretaceo, presenta tra i 2 000 e i 3 000 m numerosi altipiani e depressioni lacustri, come il ferace e popolato altopiano di Bogotá. Cime di circa 5 000 m si raggiungono nei suoi prolungamenti settentrionali, contigui alla sierra di Perija; un angusto ma profondo solco separa quest'ultima dalla isolata massa triangolare granitica della Sierra Nevada di Santa Marta, che culmina a ben 5 880 m ed è vicinissima al Mar Caribico. Rocce cristalline prevalgono nelle cordigliere centrale e occidentale: conglomerati porfirici, dioriti, graniti, gneiss e micascisti. La cordigliera occidentale è separata dai bassi cordoni litorali del Chocò dalla valle dell'Atrato e dalla cordigliera centrale dalle aspre gole del Cauca. La separazione tra le cordigliere centrale e orientale si deve invece al vasto fondovalle del Magdalena, malsano ma fertile e per ben 600 km arteria vitale per la Colombia. La cordigliera centrale ha grandi vulcani attivi come l'Huila (5 750 m) o il Tolima (5 620 m); nevi persistenti vi sussistono sopra i 4 600 m; isolata e con scarsi valichi, deve la sua passata e presente ricchezza, agricola e mineraria, alle alte terre settentrionali di Antioquia.

Nel settore centrale, al disotto del «nudo de Pasto» e per 5° di latitudine, l'orografia andi-



Un lungo crinale di granito. Poderosa e massiccia barriera, difficile da superare, la cordigliera andina fiancheggia tutta la costa occidentale del Sudamerica, per quasi 70° di latitudine. Mentre nel settore centrale (vedi carta qui a lato) si incurva e si dilata per

formare, verso l'interno, gli altipiani del Perù e della Bolivia, le Ande argentino-cilene si irrigidiscono in direzione meridiana e si assottigliano verso sud fino a sbriciolarsi in una moltitudine di isole e isolotti. Nel settore più settentrionale, le Ande si articolano nelle

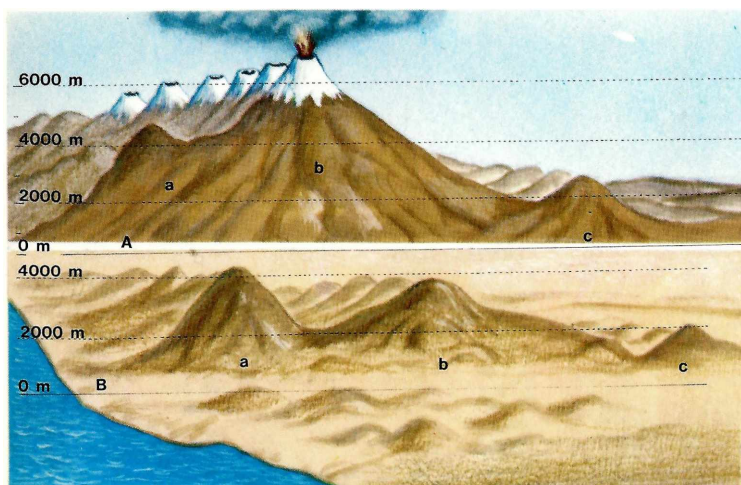
tre cordigliere colombiane, quella orientale, centrale e occidentale. Quest'ultima (ne possiamo osservare uno scorcio nella foto qui sopra) raramente supera i 3 000 m; con vulcani quasi sempre spenti ne costellano i contrafforti meridionali.



na si riduce a due soli ripidi bastioni, la cordigliera occidentale e la cordigliera reale dell'Ecuador. Ritorna però a dilatarsi in Perù e in Bolivia, raggiungendo un'ampiezza di 700 km verso i 18° di latitudine. Il paesaggio ecuadoriano è maestoso nel ben noto «corridoio dei vulcani», lunga e verde striscia tra la cordigliera occidentale e la cordigliera reale: pila di sedimenti del Cretaceo sovrapposti a rocce porfiriche l'una, compatta formazione di antichi graniti e scisti cristallini l'altra. Entrambe hanno avuto eccezionale attività eruttiva, massima nel Quaternario ma tuttora intensa.

Oltre una quarantina di coni ammantati di nevi si allineano da un lato e dall'altro del «corridoio». Il Chimborazo con i suoi 6 310 m, l'Inliza, il Pichincha si ergono nella cordigliera occidentale; dominano la reale l'Imbabura, il Cayambe, l'Antisana, il Tungurahua e il famigerato Cotopaxi, alto 5 943 m e coronato da un cratere spettacoloso. La gran depressione apertasi tra quei giganti nella fase finale dell'orogenesi fu presto riempita da depositi piroclastici di tufi, ceneri e conglomerati, tra cui si cita la «cangagua», ammasso di fini sabbie andesitiche e calcite, solubile e fa-

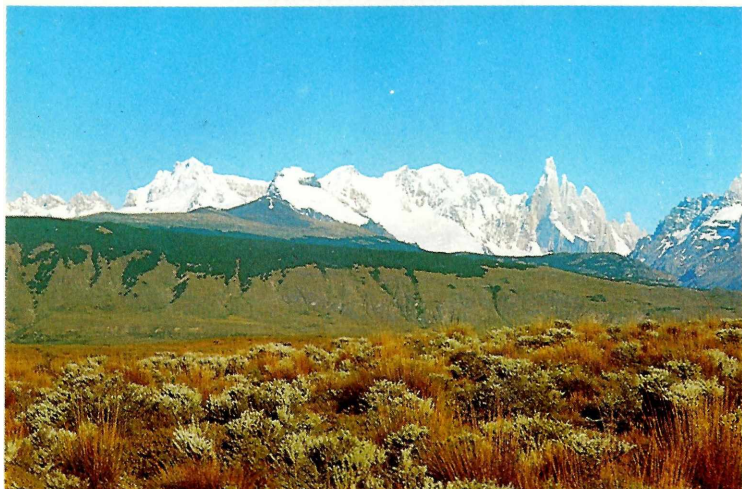
cilmente asportata dalle piogge. In certi punti i depositi divennero tanto rilevanti da formare elevazioni o «nudos» capaci di suddividere il «corridoio» longitudinale in conche chiuse. Tale l'origine delle tipiche «hoyas» ecuadoriane, percorse sovente da fiumi che attraversando le cordigliere sboccano sul versante atlantico o su quello pacifico. Fisionomia abbastanza diversa hanno le Ande peruviane e boliviane, vasti altipiani endorreici, ondulati, fiancheggiati da cospicui corrugamenti e con una linea spartiacque poco definita. Il bastione occidentale, non



Altimetria e paesaggio variabili. Qui a sinistra, rappresentazione schematica delle Ande dell'Ecuador nel «corridoio dei vulcani», in prossimità dell'equatore (A), e a circa 3° di latitudine sud, a mezzogiorno del «nudo del Azuay» (B). Nella prima sezione, le cordigliere occidentali (a) e orientali (b) raggiungono le cime più elevate, con grandi coni vulcanici in attività; a oriente il rilievo degrada verso i bassipiani amazzonici (c). Nella seconda, riferita a zone con vulcanismo antico, il rilievo appare fortemente attenuato (a, b e c).

Nella prima delle quattro foto, sopra a sinistra, il vulcano Cotopaxi. Alto 5 943 m, è situato nell'omonima provincia ecuadoriana. È un vulcano che spesso è entrato in attività; le sue eruzioni, l'ultima e più micidiale delle quali risale al 1877, si sono manifestate con esplosioni seguite da fiotti di lava, piogge di ceneri e gigantesche valanghe di fango dovute alla fusione improvvisa della neve. Nella foto sotto, a sinistra, la Cordigliera Bianca (Perù), che deve il suo nome alle alte, ripidissime e frastagliate creste nevose, che si elevano al disopra

del limite delle nevi perenni, quale il Nevado de Huascarán (6 765 m), massima sommità del Perù. Sopra, a destra, uno scorcio della Cordigliera Reale (Bolivia), costituita prevalentemente da cime molto arrotondate. Sotto, a destra, l'Illimani (Bolivia), il «falco scintillante», che culmina a 6 452 m e che è sempre stato oggetto di timore e di venerazione da parte delle popolazioni locali. I suoi tre picchi innevati dominano con la loro massa imponente il fondo della valle di La Paz, situato a 1 500 m di altitudine; i ghiacciai scendono quasi fino a 4 800 m.



lontano dalla costa, si conosce come cordigliera «bianca». Più a sud subentra la cordigliera «nera», che fronteggia la «bianca» al di qua del profondo e popolato «Callejón de Huaylas». La cordigliera «nera» mai presenta nevi perenni, continuamente disciolte dai caldi venti oceanici. Un paesaggio d'erosione, solcato dal letto del Marañon, s'interpone tra i compatti calcari, le arenarie o le quarziti mesozoiche delle catene occidentali e le sieniti, dioriti e i micascisti della cordigliera centrale, rotta da frequenti forre e disseminata di morene, massi erratici e altre tracce glaciali. Il tumultuoso Huallaga, affluente del Marañon, divide la cordigliera centrale dalla orientale, complicata serie di gioaie degradate, ormai alle soglie delle pianure amazzoniche.

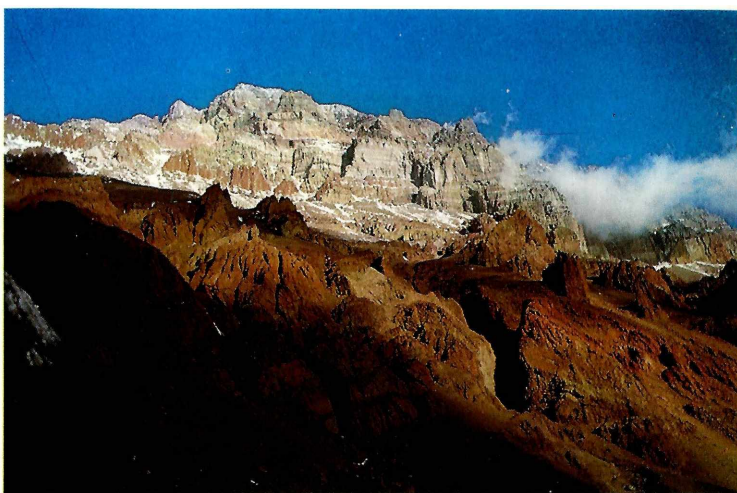
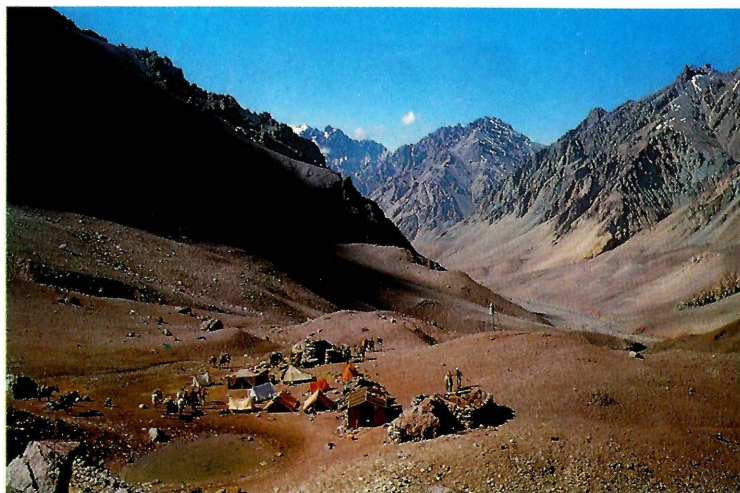
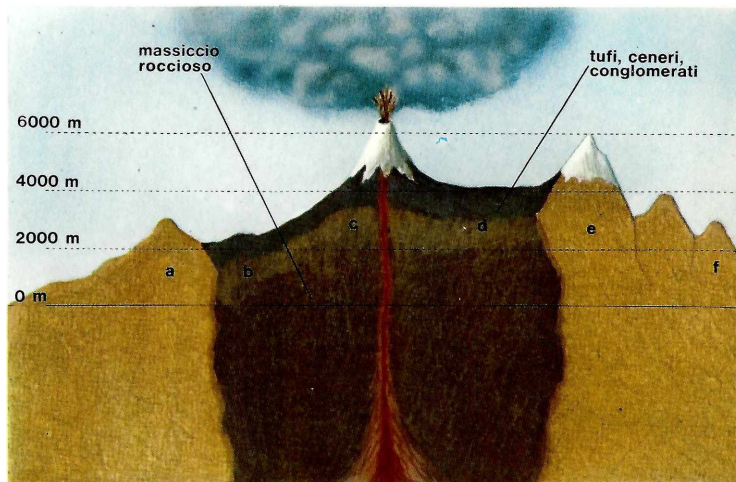
A sud del 16° parallelo, circa alla latitudine del Titicaca, ingenti centri eruttivi coprono di ceneri e lave vasti territori del Perù, della Bolivia e del Cile settentrionale. Coni superiori ai 6 000 m appartengono al Misti, al Chachani, al Licancáur, all'Oyahue, al Sayama. Sono situati in una cordigliera che porta tuttavia l'aggettivo di occidentale perché considerata continuazione di quella del Perù, e si contrappone alla lontana cordigliera orientale, detta localmente reale o di Quimza Cruz. Queste grandi catene racchiudono un immenso peneplano tra i 4 000 e i 4 500 m, cuore della Bolivia, con la stessa capitale La Paz, e in parte occupato da conche lacustri (Titicaca, Poopo e Salar de Uyuni), resti di

enormi laghi quaternari, il Ballivian e il Minchin. Alla granitica cordigliera orientale spettano alcune delle maggiori vette d'America: il Sorata (6 485 m), l'Ancohuma (6 550 m) e l'Illimani (6 452 m). Compatti ghiacciai rivestono le pendici di quei colossi, ma verso sud un regime di crescente aridità prelude ai deserti salati della «puna» che ad altezze non inferiori ai 4 000 m s'incuneano tra Cile e Argentina, raggiungendo il 26° parallelo. Per la sua rigida struttura tettonica la «puna» si elevò in blocco sul finir dell'era terziaria, pur accompagnando i piegamenti del sistema andi-

no. La isolano ad oriente impressionanti muraglie come il Nevado de Chani (6 100 m) o il Nevado de Cachi (6 300 m) nell'Argentina nordoccidentale. Una cordigliera indipendente, o cordigliera di Domeyko, la orla sul desertico versante cileno. Gruppi di monumentali vulcani interrompono la monotonia del paesaggio punegno. I 6 870 m dell'Ojos del Salado o i 6 780 m del Tres Cruces sono appena superati dall'Aconcagua (6 960 m). Un ultimo settore andino si allunga per oltre 3 000 km al disotto del passo di San Francisco nella provincia argentina di Catamarca, a

La «puna» argentina e il «colosso» Aconcagua.

Nello schema qui a lato, profilo trasversale, alla latitudine di Antofagasta, della «puna», blocco roccioso dei piegamenti precambri, di origine diversa dalle cordigliere. Da sinistra a destra, si notano la cordigliera di Domeyko (a), l'avvallamento che la separa dagli alti pianori della «puna» (b), i grandi vulcani marginali in attività (c), le estensioni desertiche a grande altezza (d), il Nevado de Chani (e) e i piegamenti precordiglierani (f). Nelle foto qui sotto, l'Aconcagua.



Nelle Ande patagoniche.

Il Massiccio del Fitzroy (nella foto qui sotto, sullo sfondo) si innalza in uno dei più aspri paesaggi delle Ande patagoniche. Incastonato negli scisti neri, assediato da ghiacciai, irto di torri verticali, di guglie e di picchi gelati, battuto dalla pioggia e dai venti dell'ovest, si innalza sulla bordura orientale della cordigliera al disopra delle steppe argentine, tra il lago Vied-

ma e il lago San Martin. Quasi sempre immerso nelle nuvole, raggruppa alcune delle cime più difficili, se non le più alte: la cima del Fitzroy raggiunge i 3 300 m, il picco della Cima Torre i 3 128 m. Le altre cime non superano i 2 800 m. Nella foto sotto, uno dei numerosi laghi morenici delle Ande patagoniche, il lago Argentino, e l'impressionante fronte del ghiacciaio Moreno.

circa 27° di latitudine. La cordigliera si raggruppa in una sola imponente catena, per quanto l'ampiezza della fascia montana appaia aumentata da altri piegamenti che vi si addossano, particolarmente le precordigliere, differenti per età e struttura geologica, con predominio di rocce cristalline e paleozoiche. Insieme all'Aconcagua e al Mercedario (6 800 m) vulcani come il Tupungato (6 830 m), il Maipo, il Peteroa, il Descabezado ne caratterizzano lo scosceso e asciutto paesaggio, dalla fisionomia decisamente alpina a maggior latitudine. Varcate le sponde del

Barrancas-Colorado già si parla di Ande patagoniche, prolungate fino alla estrema punta del continente con massicci isolati o paralleli di graniti e dioriti, tra cui le superbe vette del Tronador (3 400 m), il Fitzroy (3 300 m) o le eleganti torri del Payne nei pressi dello stretto di Magellano (2 670 m). Abbondano gli accidentati dirupi basaltici e vulcani in continua, disastrosa attività, quali l'Antuco (2 990 m), l'Osorno o il Villarica. Estesi ovunque i ghiacciai e i laghi morenici. Sul versante cileno la massiccia calotta del ghiacciaio continentale di Ofqui, a soli 1 000 m, è paragonabile all'inlandsis della Groenlandia. Propaggini finali delle Ande sono la cordigliera di Darwin e altri piegamenti della Terra del Fuoco. Il limite delle nevi persistenti, già abbassatosi a 1 500 m a 41° di latitudine, vi arriva appena a 700 m. Grande è la varietà dei climi andini. Vi intervengono altimetria e latitudine, e differenti regimi stagionali dei venti e delle piogge. Al disopra dei 4 000 m, nella stentata steppa dei «paramos», abbondano le precipitazioni sotto forma di neve o grandine e la temperatura si mantiene bassa durante tutto l'anno. La media del mese più caldo è qui di circa 6 °C anche sulla linea equatoriale; quella del mese più freddo è di 3 °C. Naturalmente esistono variazioni regionali sensibili dovute alla latitudine e a contrapposte influenze delle correnti oceaniche. A circa 35° nell'emisfero sud già regnano a 3 000 m condizioni ambientali poco dissimili da quelle della «puna» o dei pianori della Bolivia. Nelle Ande patagoniche il clima è rigidissimo a un'altitudine di appena 1 500-2 000 m, che sui fianchi delle cordigliere del nord permetterebbe l'esistenza di lussureggianti boschi tropicali. Temperature minime di -20° o -30 °C sono normali negli asciutti inverni dei gelati territori andini dell'estremo sud. Lo scarto diurno è rilevante, perfino di 35° o 40° nelle zone più aride quali la «puna» o certi altipiani litorali del Cile o del Perù, dove le piogge sono inesistenti. Sempre nella «puna» fortissima è l'irradiazione solare, per il cielo scoperto e l'atmosfera straordinariamente diafana. Fitte nubi e nebbie perenni s'addensano invece sul lato amazzonico delle cordigliere centro-orientali, mantenendovi una temperatura quasi costante, da serra tiepida, in media di circa 22 °C e con un'escursione annuale di soli 2 °C. Ricche selve di felci, palme ed epifite le rivestono fino a più di 2 000 m, ma pure sulle pendici occidentali andine, nel nord dell'Ecuador e in Colombia, influssi oceanici aumentano le precipitazioni annuali e consentono una parallela formazione di foreste tropicali.

A mezzogiorno di Guayaquil la siccità della costa e dei declivi occidentali delle cordigliere è determinata dalla nota corrente fredda di Humboldt, madre di deserti. Unicamente sul dislivello pacifico delle Ande patagoniche cilene, dove gli effetti della suddetta corrente subantartica appaiono irrilevanti, la condensazione dei vapori oceanici è fortissima, con precipitazioni annuali di 4 000-5 000 mm in Chiloe continentale e in Valdivia. La temperatura, che per la latitudine dovrebbe essere assai ridotta, risulta perciò moderata, e particolari formazioni forestali relitte trovano un ultimo rifugio nelle catene australi andine.



«superstiti» dell'era cenozoica

Sugli altipiani, nello sconfinato paesaggio del «paramo», prevalgono le dure Graminacee, particolarmente *Stipa ichu*, *Poa* e *Festuca*, alternate a Cactacee lanose (*Opuntia flocculata*), muschi e piante pulvinat e aromatiche o «llaretas» (*Laretia acaulis*, *Azorella*). In Perù e Bolivia sono caratteristici gli sparuti alberelli detti «quinoa» o *Polylepis* e le rade macchie della «tola» (*Baccharis tola*). I pianori dell'Ecuador e della Colombia ospitano le strane comunità delle tomentose *Espeletia*, dette volgarmente «fraile jones», cioè «fraticelli». Sulle pareti occidentali della catena, che non risentono gli effetti della corrente di Humboldt, la foresta tropicale ricca di palmizi, felci arboree e Aracee epifite, arriva fino ai 1 600 m, ed è seguita fino ai 3 000 m da boschi subtropicali di cecropie, cordie, *Ceroxylon*, Solanacee arboreescenti, lobelie, felci, fucsie, orchidee. Importante elemento della comunità, la *Chinchona officinalis*, dalla cui corteccia si estrae il chinino. Formazioni più diradate si osservano tra i 3 000 e i 3 400 m, con i gracili *Cestrum* e le frondose *Carica* o papaye di montagna. Le rimpiazzano fino alle pungenti erbe del «paramo», a 4 000 m, le cespugliose associazioni di *Valeriana*, *Chusqueira*, *Werneria*, *Calceolaria* ecc., piante

che si ritrovano poi, a distanza di migliaia di chilometri, nelle pietrose dorsali patagoniche. Dall'Ecuador alla Bolivia, simile è la sequenza della vegetazione sui versanti orientali, da cui hanno origine i grandi fiumi amazzonici. Popolano la foresta tropicale innumerevoli palme (*Cocos*, *Phytelepas*, *Attalea*, *Iriarte* ecc.), tra le quali si distinguono la gigantesca palma reale o *Oreodoxia regia* e la commestibile palma «moriche» o *Mauritia flexuosa*. I grandi tronchi dei *Bombax*, *Cedrela*, *Tamarindus*, *Carapa*, *Nectandra*, *Ficus*, *Bertholletia* sovrastano gli impenetrabili strati lamosi

del sottobosco. Nelle cordigliere orientali del Perù, come la cordigliera di Carpish, e nelle cosiddette «yungas» della Bolivia, la temperatura costante e la saturazione atmosferica determinano formazioni particolari di felci, cecropie, bambù, muschi e licheni.

Il popolamento vegetale delle Ande meridionali ha una certa affinità con quello degli altipiani e della «puna», pure a ben minore altitudine. L'asciutto clima attuale, con forti variazioni stagionali, ostacola l'esistenza di considerevoli ecosistemi forestali fin quasi al 38° parallelo, per lo meno sul lato atlantico

Dal «paramo» ecuadoriano ai «laggi» patagonici.

Nelle foto qui a lato, dall'alto in basso: associazione di «frailejones» o *Espeletia hartwegiana* nel Paramo dell'Angel (Ecuador), a 4 000 m di altitudine; foresta tropicale tipica delle «yungas» boliviane; formazione relitta di *Araucaria araucana* nelle Ande patagoniche del Neuquén; boschi di *Nothofagus* sulle rive del lago Machónico.



Le maggiori comunità floristiche. Nella cartina: in verde chiaro, le foreste tropicali e subtropicali, fino a circa 2 000-3 000 m. In

verde scuro, le foreste temperato-fredde (circonscritta in rosso l'area del bosco ad *Araucaria araucana*). In ocra chiaro, la

vegetazione per lo più erbacea degli altipiani; in ocra scuro, le formazioni xerofile e gli ambienti desertici e subdesertici.

delle cordigliere. Tra i 37° e i 40° di latitudine, in Cile e nella provincia argentina di Neuquén, persistono boschi della longeva *Araucaria araucana* o «pehuén», antichissima conifera dei massicci australi, compreso l'Antartide. La foresta a *Nothofagus* si mantiene più a sud, penetrando nella Terra del Fuoco con il rachitico *Nothofagus betuloides*. Fa parte di una superstita flora miocenica di magnifici alberi, di erbe e arbusti dai fiori vivaci. Vistosi e caratteristici sono la *Fitzroya* o «alerce», gli alti *Austrocedrus*, *Podocarpus*, *Aetoxicum*, *Lomatia*, *Maytenus*, il sottile bambù *Chusquea culeou*, il rosso «arrayán» o *Myrceugenia*, il «canelo» (*Drymis*), il «calafate» (*Berberis buxifolia*), il «notro» o *Embothrium coccineum*, dalle infiorescenze scarlatte, i gialli «amancay» (*Alstroemeria aurantiaca*), i flabellati «pangue» (*Gunnera chilensis*) e numerose altre specie significative.

A somiglianza della flora, la fauna cenozoica si adattò gradualmente agli ecosistemi andini. Grande è stata l'espansione dei Marsupiali, Sdentati e Tilopidi, o cammelli americani, tra i Mammiferi; dei pappagalli e rapaci tra gli Uccelli; degli Iguanidi tra i Rettili; delle raganelle e dei Siluriformi tra gli Anfibi e i Pesci. Insieme a numerosi altri gruppi di animali, colonizza-

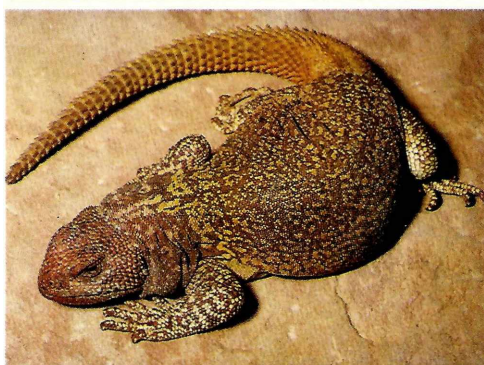
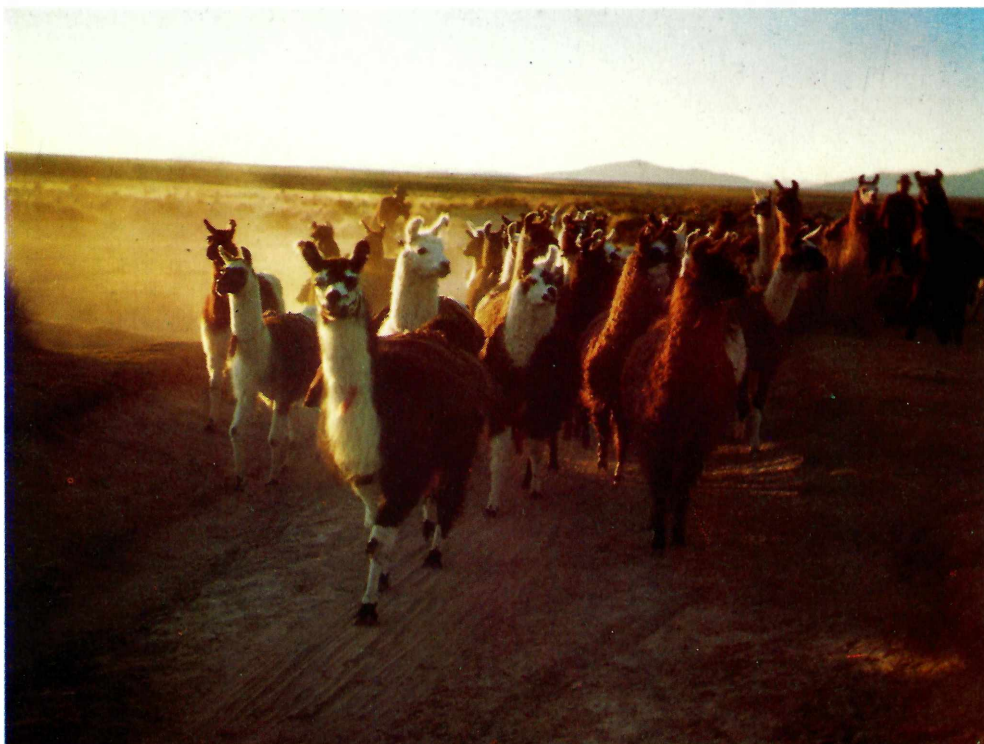
rono i più diversi habitat delle cordigliere e sovente raggiunsero i desolati ambienti dei «paramos». Marsupiali Cenolestidi, la cui origine risale a ben 40 milioni d'anni, vivono nelle selve dei versanti orientali e nelle Ande del Cile (*Rhyncholestes rafanus*). Le steppe degli altipiani sono popolate principalmente da Roditori, ma nelle sabbie della «puna» si segnala un armadillo, il *Chaetophractus nationi*, e minuscoli, ferocissimi insettivori, i *Cryptotis*, abitano sui massicci dell'Ecuador e della Colombia. Cavie, Octodontidi, i sotterranei *Ctenomys* o «tuco-tuco», *Phyllotis*, *Abracoma*, *Akodon*, *Andinomys*, figurano tra i più comuni Roditori delle cordigliere; la *Chinchilla sahamae* vi fu catturata a 5 000 m. Rinomate le pellicce delle cincille (*Chinchilla chinchilla*, *C. lanigera*), oggi allevate ovunque su larga scala. Anche i carnivori, puma, Mustelidi, volpi del genere *Pseudalopex*, e cerbiatti come l'«huemul» e il *Pudu pudu* appaiono ampiamente distribuiti lungo l'arco andino. La specie più singolare è, in Ecuador e in Colombia, l'orso dagli occhiali o *Tremarctos ornatus*, agile arboricolo. Scimmie e pipistrelli sono altresì frequentissimi sui versanti boscosi della montagna, ricchissimi di Uccelli, con i colibri rutilanti, i pappagalli, i

tucani, i variopinti fringillidi. Offrono un impressionante contrasto di paesaggio i deserti e i laghi salati della «puna», dominati dalle solitarie folaghe giganti o «tagua».

Gli ultimi, superstiti mastodonti, rifugiati nelle vallate della Colombia, vennero distrutti dalle prime ondate dei cacciatori preistorici. I maggiori quadrupedi andini consistono dunque nei Camelidi o Auchenidi, base dell'economia di antiche culture, come l'incaica o la chibcha. Delle loro quattro specie, lama e alpaca sussistono allo stato domestico, la vicugna è rarissima e il guanaco è diffuso ancora allo stato selvaggio, ma non può dirsi un tipico elemento andino, essendo comune ovunque prima della conquista europea.

Altri animali partecipano alle biocenosi della cordigliera, tra le rocce, nei corsi d'acqua, nei viluppi della vegetazione e nel sottosuolo. Un gran numero di specializzati Rettili e Anfibi si trova a quote elevatissime, a quasi 5 000 m, come gli iguanidi *Phymaturus* e *Liolaemus* o gli anuri *Pleurodema marmorata*, *Telmatobius*, *Gastrotheca* o raganelle marsupiali, *Atelopus*, *Bufo spinulosus*.

Simbolo tradizionale del mondo vivente delle Ande restano i rapaci Catartidi, personificati dai maestosi «condor» o *Vultur gryphus*.



Anfibi e rettili di grande altitudine. Il *Phymaturus palluma* (sotto, a sinistra) è un curioso rettile che vive nelle fessure delle rocce, fino a più di 4 000 m di altitudine, nel Cile e nell'Argentina. Uno degli anfibi che raggiungono le più alte vette del mondo, oltre i 4 000 m, è il *Telmatobius marmoratus* (sotto, a destra), che vive nelle pozze semigelate degli altipiani boliviani.

Mammiferi utili e superbi uccelli. Il lama (sopra, a sinistra), ormai noti solo allo stato domestico, e mirabilmente adattati alle altitudini andine, sono utilizzati dall'uomo come produttori di lana e di carne e come animali da carico. Il condor (sopra, a destra) è uno dei maggiori uccelli volatori, con un'apertura alare di circa 3 m e capace di raggiungere i 7 000 m di altezza.

misteriose rovine, moderne miniere

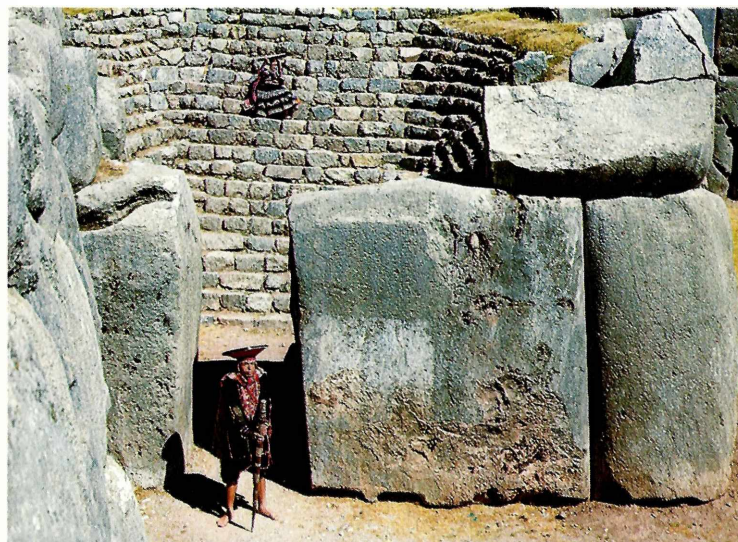
Barriera biogeografica insormontabile ma altresì via di comunicazione essenziale è stato l'ininterrotto rilievo che isola la costa del Pacifico dalle limitrofe pianure alluvionali, del Paraná e amazzoniche. Durante le migrazioni dei cacciatori primitivi protomongoloidi venuti dal nord, circa 15 000 anni fa, questi se ne servirono come di un immenso ponte, scavalcandone i passi e insediandosi nelle vallate, ottimi territori di caccia a paragone dei difficili e insicuri marasmi delle foreste tropico-equatoriali dei bassipiani. L'archeologia preistorica ha seguito con certa sicurezza gli stadi culturali proto-paleolitici, come nei giacimenti di San Pedro di Atacama e di numerose altre regioni, dalla Terra del Fuoco alla Colombia.

Con l'alternarsi delle ondate etniche avvenne la trasformazione di un'economia ancestrale, di cacciatori, pescatori e raccoglitori occasionali, nelle rudimentali fasi agricole di più

complesse società sedentarie. Passo successivo, a partire dal 3 000 a.C., l'evoluzione delle civiltà precolombiane, le cui tracce sono notevoli proprio negli altipiani orientali della Colombia, dove erano stabiliti i Chibcha, nel «corridoio» ecuadoriano, sede del regno di Quito, e soprattutto nelle alte terre del Perù e Bolivia, nelle quali si svilupparono le grandi culture di Chavin, di Tiahuanaco e incaiche. È a completo favore dell'ambiente fisico e climatico andino, come culla di evolute civiltà, il confronto con le condizioni primitive dei gruppi umani amazzonici, del Mato Grosso, Chaco e Patagonia. La conquista spagnola interruppe un ciclo storico in attivo svolgimento, distrusse in parte i popoli delle cordigliere o li ridusse allo stato di relitti razziali o di masse acefale rese amorphe dal meticciato e dalla perdita di già radicate strutture sociali e tradizionali. Gli indios ancora indipendenti, quali le tribù del Chocó, i Colorados, e in certo

senso le comunità quichua o «ayllus» del Cuzco, vivono adesso una vita grama, limitati fino nelle loro possibilità originarie di sfruttamento del territorio per la continua penetrazione industriale della società di consumo. Le grandi etnie superstiti, dalla Colombia alla Bolivia, seguono invece passivamente, come lavoratori agricoli o minatori, le sorti dei paesi a cui appartengono. A parte le risorse agricole, relativamente notevoli, l'economia delle regioni andine s'appoggia sulle enormi ricchezze minerarie. L'oro e il platino della Colombia alimentarono in passato il mito dell'El Dorado; i poderosi complessi di Oroya e Cerro de Pasco in Perù producono rame, argento, vanadio; l'argento di Potosí e lo stagno di Oruro in Bolivia supplirono per decenni quasi il fabbisogno del mondo; le miniere di rame e ferro delle montagne del Cile sono tanto importanti da giustificare colossali installazioni e complicati problemi internazionali.

Le civiltà del «Sole». Così si indicano le culture preincaica ed incaica. I resti di monumentali costruzioni sono, infatti, rigorosamente orientati verso l'astro; a Tiahuanaco, esiste anzi la «porta del Sole», colossale arco che sorge al centro di un colonnato (nella foto qui a lato), delimitante la città sacra dei Quechua. Del periodo incaico (XII secolo) è la città militare di Sacshayamán, costruita a difesa della capitale Cuzco, con blocchi di pietra del peso di 150 t (a destra). L'agricoltura veniva praticata nelle «hoyas», conche particolarmente fertili, di cui la valle dell'Urubamba (qui sotto) è molto ricca.



Tra i minerali, città «altissime». A 3 970 m sorge Potosí, la città fondata per far fronte alle esigenze di indigeni prima e spagnoli poi, che sfruttavano le ricchissime miniere di argento (foto a destra, la miniera di Andabaka), oro, stagno e rame, presenti in tutta la regione. La capitale odierna della Bolivia, La Paz (foto in basso a destra), sorge a 3 630 m, «appesa» alla Cordigliera Reale.

